

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Seung Ho PAEK) Group: Not yet assigned
)
Serial No.: Not yet assigned)
) Examiner: Not yet assigned
Filed: Concurrently herewith)
) Our Ref: B-5229 621234-6
For: "TORQUE DETECTOR")
) Date: September 19, 2003

CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

[X] Applicants hereby make a right of priority claim under 35
U.S.C. 119 for the benefit of the filing date(s) of the
following corresponding foreign application(s):

<u>COUNTRY</u>	<u>FILING DATE</u>	<u>SERIAL NUMBER</u>
Korea	16 July 2003	2003-48596

[] A certified copy of each of the above-noted patent
applications was filed with the Parent Application
No. _____.

[X] To support applicant's claim, a certified copy of the above-
identified foreign patent application is enclosed herewith.

[] The priority document will be forwarded to the Patent Office
when required or prior to issuance.

Respectfully submitted,



Richard P. Berg
Attorney for Applicant
Reg. No. 28,145

LADAS & PARRY
5670 Wilshire Boulevard
Suite 2100
Los Angeles, CA 90036
Telephone: (323) 934-2300
Telefax: (323) 934-0202



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0048596
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 07월 16일
Date of Application JUL 16, 2003

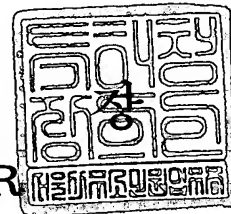
출원인 : 주식회사 만도
Applicant(s) Mando Corporation



2003 년 08 월 12 일

특 허 청

COMMISSIONER





1020030048596

출력 일자: 2003/8/14

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.07.16
【발명의 명칭】	토크 검출 장치
【발명의 영문명칭】	TORQUE DETECTOR
【출원인】	
【명칭】	주식회사 만도
【출원인코드】	1-1999-060455-1
【대리인】	
【성명】	서상욱
【대리인코드】	9-1998-000259-4
【포괄위임등록번호】	2000-027224-2
【발명자】	
【성명의 국문표기】	백승호
【성명의 영문표기】	PAEK, Seung Ho
【주민등록번호】	700929-1173819
【우편번호】	480-070
【주소】	경기도 의정부시 신곡동 767-1 삼성레미안진흥아파트 103동 201호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대 리인 욱 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	29,000 원

【요약서】**【요약】**

본 발명은 차량 조향 장치의 토크 검출 장치에 관한 것으로, 온도 보상 코일 및 토크 검출 코일에 인가되는 전압의 위상이 불안정하더라도 항상 정확한 토크 검출이 가능하도록 하는데 그 목적이 있다. 이와 같은 목적의 본 발명에 따른 토크 검출 장치는 동기 검파기와 브리지 회로부, 신호 변환부를 포함한다. 동기 검파기는 미리 설정된 직류 레벨을 가진 일정한 주파수의 교류 전압 신호를 검파하여 교류 전압 신호의 반파 신호만으로 이루어지는 검파 출력 신호를 발생시킨다. 브리지 회로부는 스티어링 휠의 회전과 온도 변화에 따라 인덕턴스가 변화하는 토크 검출 코일과 주변 온도의 변화에 따라 인덕턴스가 변환하는 온도 보상 코일이 직렬 연결되고, 직렬 연결된 두 코일의 양단에 검파 출력 신호와 직류 전압이 인가되며, 두 코일의 접점에서 인덕턴스 변화에 따라 유기되는 제 1 검출 전압이 얻어진다. 신호 변환부는 미리 정해진 코일과 저항의 각 접점에서 얻어지는 검출 전압의 각각의 피크 값의 차를 증폭하여 토크 검출 신호를 발생시킨다.

【대표도】

도 4

【명세서】

【발명의 명칭】

토크 검출 장치{TORQUE DETECTOR}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 토크 검출 장치의 블록도.

도 2는 도 1에 나타난 종래의 토크 검출 장치의 교류 전압의 위상 변화와 샘플링 펄스를 나타낸 도면.

도 3은 도 1에 나타난 종래의 토크 검출 장치의 교류 전압의 위상 변화에 따른 샘플 홀드 회로의 출력 전압의 변화를 나타낸 도면.

도 4는 본 발명에 따른 토크 검출 장치의 블록도.

도 5는 도 4에 나타난 본 발명에 따른 토크 검출 장치의 교류 전압 신호와 샘플링 펄스를 나타낸 도면.

도 6은 도 4에 나타난 본 발명에 따른 토크 검출 장치의 샘플링 펄스와 검파 출력 신호를 나타낸 도면.

도 7은 도 4에 나타난 본 발명에 따른 토크 검출 장치의 온도 보상 코일과 토크 검출 코일의 인덕턴스 변화에 따른 제 1 검출 전압의 크기 변화를 나타낸 도면.

도 8은 도 4에 나타난 본 발명에 따른 토크 검출 장치의 제 1 저항 및 제 2 저항의 접속점에서 얻어지는 제 2 검출 전압을 나타낸 도면.

도 9는 도 4에 나타난 본 발명에 따른 토크 검출 장치에서 검출 전압의 위상 변화에 따른 제 2 피크 검출기의 제 1 피크 검출 전압을 나타낸 도면.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

L1 : 온도 보상 코일

L2 : 토크 검출 코일

V1 : 교류 전압 신호

V2 : 검파 출력 신호

V_C : 제 1 검출 전압

V_E : 제 2 검출 전압

V_{P3} : 제 1 피크 검출 전압

V_{P4} : 제 2 피크 검출 전압

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<19> 본 발명은 차량의 조향 장치에 관한 것으로, 특히 스티어링 휠의 토크를 검출하기 위한 차량 조향 장치의 토크 검출 장치에 관한 것이다.

<20> 조향 장치의 파워 스티어링 시스템(Power Steering System)은 별도의 보조 구동 장치를 통해 차륜에 보조 조향력을 제공함으로써 차량의 저속 주행 및 정차 중에 운전자가 스티어링 휠에 가해야 할 조향력을 경감시켜 스티어링 휠의 조작이 용이하도록 한다. 전자식 파워 스티어링 시스템(EPS, Electronic Power Steering

System)은 저속 및 정차 중에는 큰 보조 조향력을 제공하고 고속에서는 상대적으로 작은 보조 조향력만을 제공함으로써 저속 주행 및 정차 중의 조향력 경감과 고속 주행 시의 주행 안정성을 모두 만족시킨다.

<21> 전자식 파워 스티어링 시스템에서, 스티어링 휠의 회전 방향 및 각도에 따라 보조 조향력의 방향과 크기가 결정되며, 이를 위해 토크 센서(Torque Sensor)가 이용된다. 토크 센서의 토크 검출 원리는 스티어링 휠의 회전에 따른 토크 검출 코일 주변의 자속 변화를 이용한 것이다. 차량의 차륜 구동 축과 스티어링 휠 구동 축 사이에는 토션바(Torsion Bar)가 설치되며, 스티어링 휠의 회전에 의해 토션바의 비틀림이 발생한다. 토션바의 비틀림은 토크 검출 코일 주변의 자속을 변화시키고, 이 자속의 변화에 의해 토크 검출 코일의 인덕턴스 크기가 변화하여 토크 검출 코일에 유기되는 전압의 크기가 바뀐다. 이 유기 전압의 증가 또는 감소하는 방향과 크기는 스티어링 휠의 회전 방향 및 각도를 알 수 있는 지표가 된다.

<22> 도 1은 일본 특허 공개 공보 평8-68703에 개시되어 있는 종래의 토크 검출 장치의 블록도이다. 도 1에 나타난 종래의 토크 검출 장치에서, 전류 증폭 회로(31)에서 출력되는 교류 전압과 반전 전류 증폭기(32)에서 출력되는 반전 교류 전압이 코일 회로부(L1, L2)의 양단에 인가된다. 또 브리지 회로(L1, L2, R1, R2)에서 검출된 토크 검출 전압 및 기준 전압의 차가 증폭된 다음 동기 검파 및 샘플링을 거쳐 토크 검출 신호(T_S)가 얻어진다.

<23> 도 2는 도 1에 나타난 종래의 토크 검출 장치의 교류 전압(V_B)의 위상 변화

와 샘플링 펄스 신호를 나타낸 도면이다. 도 2에 나타낸 바와 같이, 교류 전압(V_B)과 샘플링 펄스 신호(SP_a)의 위상이 서로 일치해야 정확한 동기 검파 및 샘플링이 이루어질 수 있다. 만약 V_B' 과 V_B'' 처럼 샘플링 펄스 신호(SP_a)와 위상이 일치하지 않으면 도 3에 나타낸 것과 같은 샘플링 오류가 발생한다. 도 3은 도 1에 나타낸 종래의 토크 검출 장치의 교류 전압의 위상 변화에 따른 샘플 홀드 회로의 출력 전압의 변화를 나타낸 도면이다. 도 3에 나타낸 바와 같이, 교류 전압(V_B)의 위상이 도 2의 V_B'' 처럼 샘플링 클럭 신호(SP_a)의 위상에서 벗어나면 도 3의 V_{SA}'' 처럼 부정확한 피크 값이 샘플링될 수 있다. 샘플링 타임(t_S)에서 정확한 피크 값을 샘플링하지 못하면 전압-전류 변환회로(39)에서 출력되는 토크 검출 신호(T_S)는 더 이상 신뢰할 수 없다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<24> 본 발명에 따른 토크 검출 장치는 온도 보상 코일 및 토크 검출 코일에 인가되는 전압의 위상이 온도 드리프트 등의 외란에 의해 불안정하더라도 항상 정확한 토크 검출이 가능하도록 하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<25> 이와 같은 목적의 본 발명에 따른 토크 검출 장치는 동기 검파기와 브리지 회로부, 신호 변환부를 포함한다. 동기 검파기는 미리 설정된 직류 레벨을 가진 일정한 주파수의 교류 전압 신호를 검파하여 교류 전압 신호의 반파 신호만으로 이루어지는 검파 출력 신호를 발생시킨다. 브리지 회로부는 스티어링 휠의 회전과 온도 변화에 따라 인덕턴스가 변화하는 토크 검출 코일과 온도 변화에 의해서만 인덕턴스가 변화하는 온도 보상 코일이 직렬 연결되고, 직렬 연결된 두 코일의 양단에 검파 출력 신호와 직류 전압이 인가

되며, 두 코일과 저항의 접점에서 인덕턴스 변화에 따라 유기되는 제 1 및 제 2 검출 전압이 각각 얻어진다. 이때 저항의 접점은 항상 인덕턴스 변화에 따른 검출 전압의 크기가 일정하기 때문에 기준 전압 역할을 하게 된다. 신호 변환부는 제 1 및 제 2 검출 전압의 각각의 피크 값의 차로부터 토크 검출 신호를 발생시킨다.

<26> 이와 같이 이루어지는 본 발명에 따른 토크 검출 장치의 바람직한 실시예를 도 4 내지 도 9를 참조하여 설명하면 다음과 같다. 먼저 도 4는 본 발명에 따른 토크 검출 장치를 나타낸 블록도이다. 도 4에 나타낸 바와 같이, 발진기(402)는 직류 전압(V_{DC})으로 바이어스되어 일정한 주파수의 발진 신호(V_{OSC})를 발생시킨다. 전류 증폭기(404)는 발진기(402)에서 출력되는 발진 신호(V_{OSC})의 전류 성분을 증폭하되, 전압 성분의 위상과 진폭은 그대로 유지되는 교류 전압 신호(V_1)를 발생시킨다. 따라서 이 교류 전압 신호(V_1)는 발진기(402)에서 발생하는 발진 신호(V_{OSC})의 위상과 진폭, 직류 레벨이 모두 동일하다.

<27> 샘플링 펄스 발생기(406)는 발진기(402)에서 출력되는 발진 신호(V_{OSC})를 입력받아 샘플링 펄스(V_R)를 발생시킨다. 이 샘플링 펄스(V_R)는 교류 전압 신호(V_1)와 위상이 같다. 동기 검파기(408)는 전류 증폭기(404)와 샘플링 펄스 발생기(406)로부터 각각 교류 전압 신호(V_1)와 샘플링 펄스(V_R)를 입력받아 교류 전압 신호(V_1)에서 샘플링 펄스(V_R)와 위상이 같은 부분만을 편검파하여 검파 출력 신호(V_2)로서 출력한다.

<28> 브리지 회로부(428)는 온도 보상 코일(L_1)과 토크 검출 코일(L_2)이 직렬 연결되는 코일 회로부(L_1, L_2)와 제 1 저항(R_1) 및 제 2 저항(R_2)이 직렬 연결되는 저항 회로부(R_1, R_2)로 구성된다. 코일 회로부(L_1, L_2)의 양단 및 저항 회로부(R_1, R_2)의 양단에는

동기 검파기(408)에서 출력되는 검파 출력 신호(V_2)와 직류 전압(V_{DC})이 인가된다. 온도 보상 코일(L1)과 토크 검출 코일(L2)이 연결되는 접점에서는 스티어링 휠의 토크를 가늠할 수 있는 제 1 검출 전압(V_C)이 얻어진다.

<29> 브리지 회로부(428)를 통한 스티어링 휠의 토크 검출 원리는 다음과 같다. 차륜의 구동 축과 스티어링 휠의 구동 축 사이에는 토션바(Torsion Bar)가 마련되며, 스티어링 휠이 회전하면 이 토션바의 비틀림이 발생한다. 이 토션바의 비틀림이 토크 검출 코일(L2) 주변의 자속을 변화시키고, 이 자속의 변화에 의해 토크 검출 코일(L2)의 인덕턴스가 변화한다. 따라서 이 토크 검출 코일(L2)의 인덕턴스 변화로부터 스티어링 휠의 토크를 가늠한다.

<30> 온도 보상 코일(L1)은 토크 검출 코일(L2)에서 순수한 토션바의 비틀림에 의한 인덕턴스 변화만을 검출할 수 있도록 하는 보상 장치이다. 코일 회로부(L1, L2)의 토크 검출 코일(L2)의 인덕턴스는 스티어링 휠의 회전과 온도 변화에 따라 변화하지만, 온도 보상 코일(L1)의 인덕턴스는 온도 변화에 의해서만 변화할 뿐 스티어링 휠의 회전과는 무관하다. 따라서 온도 보상 코일(L1)에서의 인덕턴스 변화는 주변의 온도 변화 등의 외란에 의한 것이므로, 토크 검출 코일(L2)의 인덕턴스에서 온도 보상 코일(L1)의 인덕턴스를 상쇄시키면 주변 온도의 변화 등에 의한 인덕턴스 변화가 배제되어 순수한 스티어링 휠의 회전에 의한 인덕턴스의 변화만을 검출할 수 있다. 브리지 회로부(428)의 제 1 저항(R1) 및 제 2 저항(R2)의 접속점에서는 $L1=L2$ 일 때의 제 1 검출 전압(V_C)과 동일한 위상과 진폭의 제 2 검출 전압(V_E)이 얻어진다. 스티어링 휠의 토크 검출은 코일 회로부(L1, L2)의 제 1 검출 전압(V_C)과 저항 회로부(R1, R2)의 제 2 검출 전압(V_E)을 비교하여 그 차를 획득함으로써 이루어진다.

<31> 본 발명에 따른 토크 검출 장치는, 브리지 회로부(428)에서 얻어진 제 1 검출 전압(V_C)과 제 2 검출 전압(V_E)의 각각의 피크 값을 차동 증폭하여 토크 검출 신호(T_S)를 발생시킨다. 도 4의 제 1 피크 검출기(410)는 제 2 검출 전압(V_E)의 피크 값을 검출하여 제 2 피크 검출 전압(V_{P4})을 발생시키고, 제 2 피크 검출기(412)는 제 1 검출 전압(V_C)의 피크 값을 검출하여 제 1 피크 검출 전압(V_{P3})을 발생시킨다. 제 1 및 제 2 피크 검출기(410, 412)에서 각각 출력되는 제 2 피크 검출 전압(V_{P4})과 제 1 피크 검출 전압(V_{P3})의 차는 차동 증폭기(414)에 의해 증폭된 후, 전압-전류 변환기(416)에서 전류 형태로 변환됨으로써 토크 검출 신호(T_S)가 만들어진다. 이 토크 검출 신호(T_S)는 조향 장치에 보조 구동력을 제공하는 모터의 구동에 이용될 수 있다. 도 4에서, 저항($R1'$, $R2'$)과 제 3 및 제 4 피크 검출기(418, 420), 차동 증폭기(422), 전압-전류 변환기(424)는 페일-세이프(fail-safe)용 보조 회로이다.

<32> 도 5는 전류 증폭기(404)에서 출력되는 교류 전압 신호(V_1)와 샘플링 펄스 발생기(406)에서 출력되는 샘플링 펄스(V_R)를 나타낸 도면으로서, 교류 전압 신호(V_1)와 샘플링 펄스(V_R)의 위상이 서로 일치함을 알 수 있다. 도 6은 동기 검파기(408)에서 출력되는 검파 출력 신호(V_2)와 샘플링 펄스 발생기(406)에서 출력되는 샘플링 펄스(V_R)를 나타낸 도면이다. 도 6에 나타낸 바와 같이, 동기 검파기(408)에서의 편검파에 의해 교류 전압 신호(V_1)에서 직류 전압(V_{DC}) 레벨 이상에 해당되는 부분만으로 이루어지는 검파 출력 신호(V_2)가 만들어진다.

<33> 도 7은 온도 보상 코일($L1$)과 토크 검출 코일($L2$)의 인덕턴스 변화에 따른 제 1 검출 전압(V_C)의 크기 변화를 나타낸 도면이다. 도 7에 나타낸 바와 같이, 스티어링 휠이 회전하지 않을 때에는 $L1=L2$ 가 되어 기준 크기의 제 1 검출 전압(V

c_1)이 얻어진다. 이와 달리, 스티어링 휠이 반시계 방향(CCW)으로 회전하면 토션바의 작용에 의해 $L1 > L2$ 가 되어 기준 크기의 제 1 검출 전압(V_{C1})보다 큰 제 1 검출 전압(V_{C2})이 얻어지고, 스티어링 휠이 시계 방향(CW)으로 회전하면 토션바의 작용에 의해 $L1 < L2$ 가 되어 기준 크기의 제 1 검출 전압(V_{C1})보다 작은 제 1 검출 전압(V_{C3})이 얻어진다. 도 8은 제 1 저항($R1$) 및 제 2 저항($R2$)의 접속점에서 얻어지는 제 2 검출 전압(V_E)을 나타낸 도면이다. 이 제 2 검출 전압(V_E)과 제 1 검출 전압(V_C)의 차를 통해 스티어링 휠의 토크를 가늠한다.

<34> 이와 같은 스티어링 휠의 회전 방향과 코일 회로부($L1$, $L2$)의 인덕턴스, 제 1 검출 전압(V_C)의 상호 관계를 다음의 표 1에 나타내었다.

<35>

회전방향	인덕턴스	$V_C : V_E$
CW	$L1 < L2$	$V_C > V_E$
고정	$L1 = L2$	$V_C = V_E$
CCW	$L1 > L2$	$V_C < V_E$

<36> [표]도 9는 본 발명에 따른 토크 검출 장치에서 제 1 검출 전압(V_C)의 위상 변화에 따른 제 2 피크 검출기(412)의 제 1 피크 검출 전압(V_{P3})을 나타낸 도면이다. 도 9에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따른 제 2 피크 검출기(412)는 제 1 검출 전압(V_C)의 피크 값을 검출하고, 검출된 피크 값에 해당되는 직류 레벨의 제 1 피크 검출 전압(V_{P3})을 출력한다. 따라서 코일 회로부($L1$, $L2$)의 임피던스 변화에 의한 제 1 검출 전압(V_C)의 위상 변화의 영향을 받지 않고 항상 동일한 제 1 피크 검출 전압(V_{P3})을 얻을 수 있어 토크 검출 신호(T_S)의 왜곡을 방지할 수 있다.

【발명의 효과】

<37> 본 발명에 따른 토크 검출 장치는 발진 신호를 미리 동기 검파하여 온도 보상 코일 및 토크 검출 코일에 인가하고, 두 코일 사이의 접점에서 얻어지는 검출 전압과 기준 전압의 각각의 피크 값을 차동 증폭함으로써 위상 변화에 따른 토크 검출 신호의 왜곡을 방지한다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

미리 설정된 직류 레벨을 가진 일정한 주파수의 교류 전압 신호를 검파하여 검파 출력 신호를 발생시키는 동기 검파기와;

스티어링 휠의 회전에 대응하여 인덕턴스가 변화하는 토크 검출 코일과 온도 변화에 대응하여 인덕턴스가 변화하는 온도 보상 코일이 직렬 연결되고, 상기 직렬 연결된 두 코일의 양단에 상기 검파 출력 신호와 상기 직류 전압이 각각 인가되며, 상기 두 코일의 접점에 상기 인덕턴스 변화에 의한 제 1 검출 전압이 유기되는 브리지 회로부와;

미리 정해진 기준 전압과 상기 제 1 검출 전압의 각각의 피크 값의 차에 대응하는 크기의 토크 검출 신호를 발생시키는 신호 변환부를 포함하는 토크 검출 장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 동기 검파기는,

상기 교류 전압 신호에서 상기 직류 전압 레벨 이상의 반파 신호만을 상기 검파 출력 신호로서 출력하는 토크 검출 장치.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 교류 전압 신호와 동위상의 샘플링 펄스를 발생시키는 샘플링 펄스 발생기를 더 포함하고;

상기 동기 검파기가 상기 샘플링 펄스에 동기되어 상기 교류 전압 신호를 검파하는 토크 검출 장치.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서, 상기 신호 변환부는,

상기 제 1 검출 전압과 상기 기준 전압의 각각의 피크 값을 검출하는 피크 검출기와;

상기 피크 검출기에서 검출되는 상기 두 피크 값의 차를 증폭하는 차동 증폭기와;

상기 차동 증폭기에서 증폭된 전압 신호를 전류 신호로 변환하여 상기 토크 검출 신호를 발생시키는 전압-전류 변환기를 포함하는 토크 검출 장치.

【청구항 5】

샘플링 펄스를 발생시키는 샘플링 펄스 발생기와;

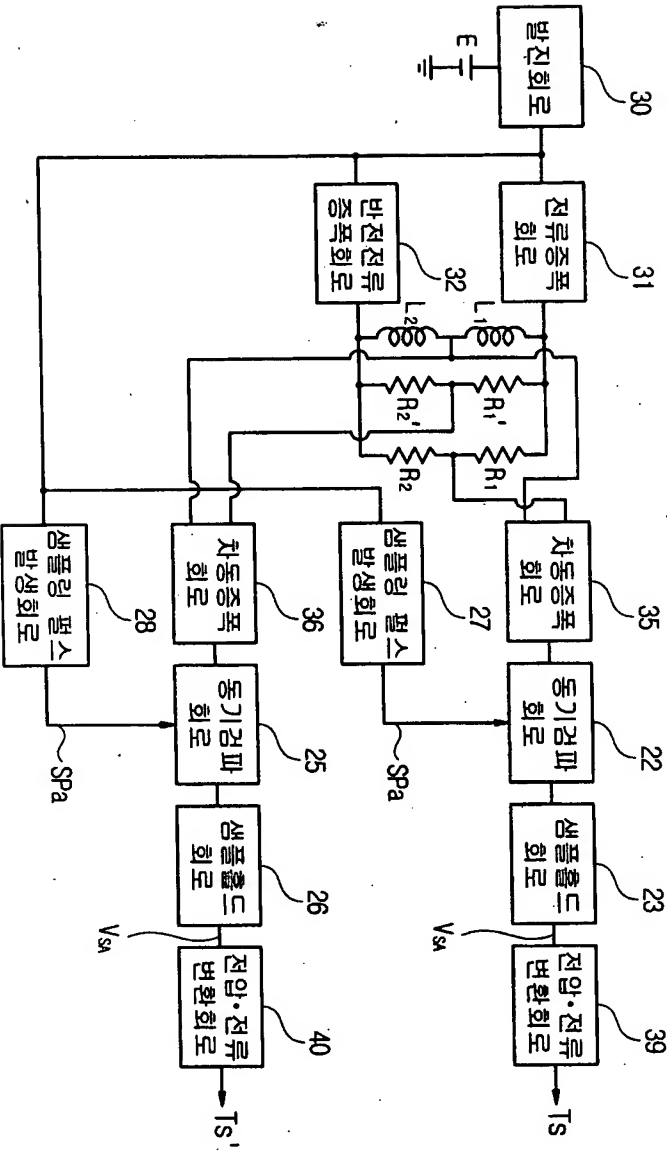
상기 샘플링 펄스와 동기상의 미리 설정된 직류 레벨을 가진 교류 전압 신호를 수신하고, 상기 교류 전압 신호를 검파하여 상기 교류 전압 신호의 반파 신호만으로 이루어지는 검파 출력 신호를 발생시키는 동기 검파기와;

스티어링 휠의 회전에 대응하여 인덕턴스가 변화하는 토크 검출 코일과 온도 변화에 대응하여 인덕턴스가 변화하는 온도 보상 코일이 직렬 연결되고, 상기 직렬 연결된 두 코일의 양단에 상기 검파 출력 신호와 상기 직류 전압이 각각 인가되며, 상기 두 코일의 접점에 상기 인덕턴스 변화에 의한 제 1 검출 전압이 유기되는 브리지 회로부와;

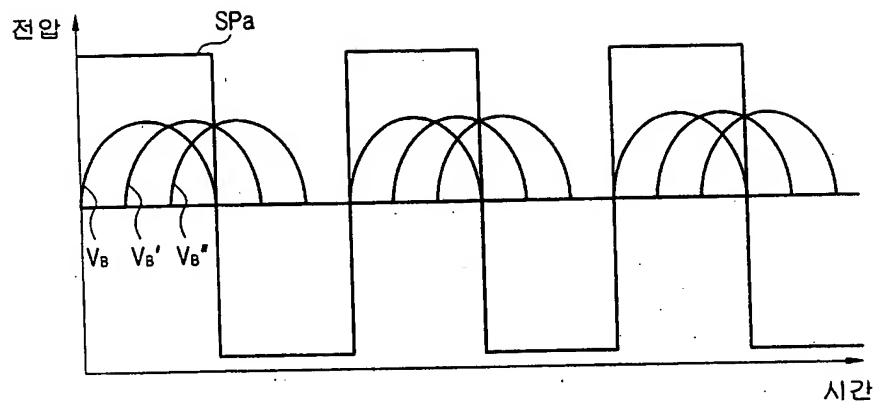
미리 정해진 기준 전압과 상기 제 1 검출 전압의 각각의 피크 값의 차에 대응하는 크기의 토크 검출 신호를 발생시키는 신호 변환부를 포함하는 차량용 스티어링 휠의 토크 검출 장치.

【도면】

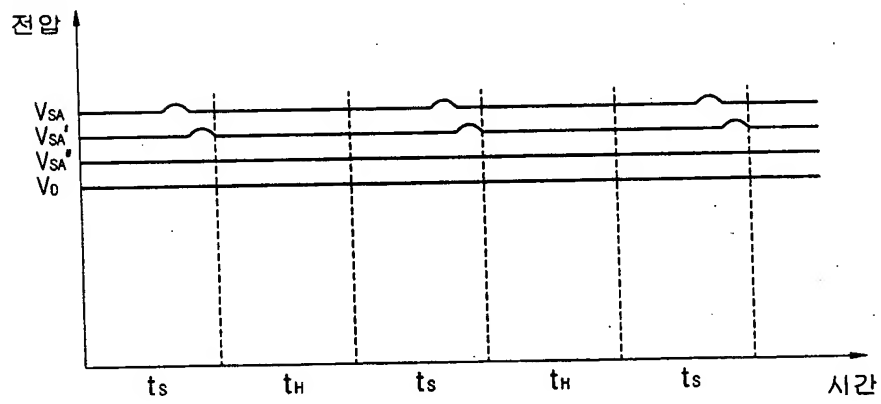
【도 1】



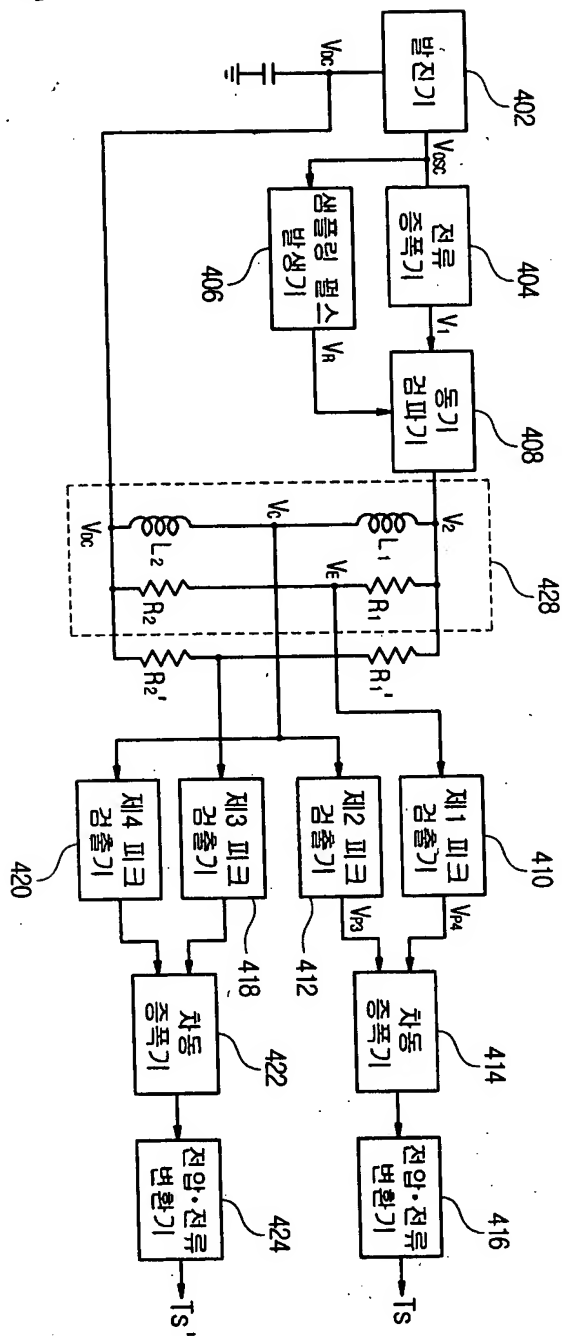
【도 2】



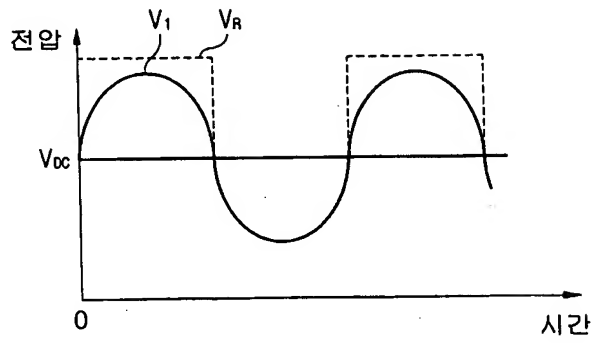
【도 3】



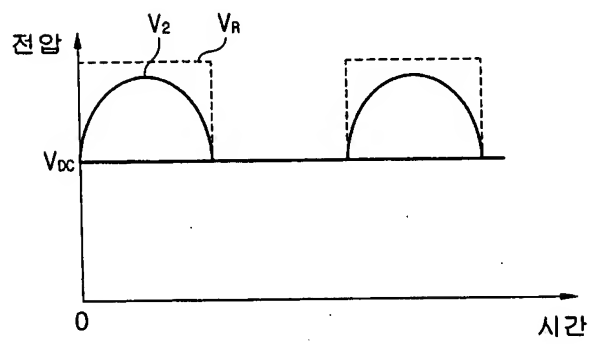
【도 4】



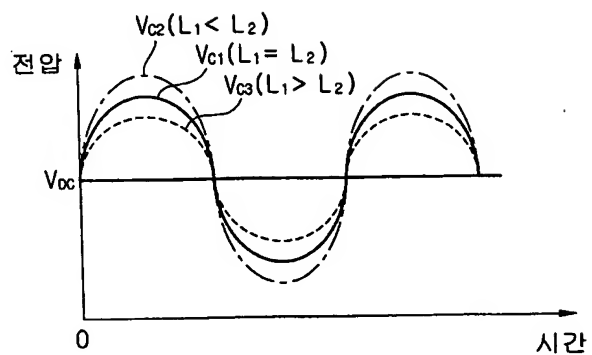
【도 5】



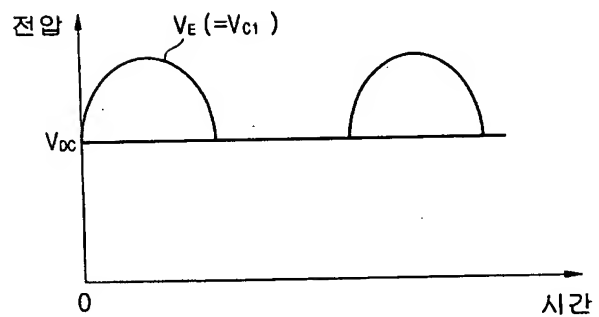
【도 6】



【도 7】



【도 8】



【도 9】

